

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

07 JUL 2005

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 10 2004 045 117.6

Anmeldetag: 17. September 2004

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH, 70469 Stuttgart/DE

Bezeichnung: Schaltvorrichtung

IPC: F 16 C, F 16 H

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 30. Juni 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Stanschus

19.08.04

5

ROBERT BOSCH GMBH; D-70442 Stuttgart

10 Schaltvorrichtung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Schaltvorrichtung nach dem
15 Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es ist bekannt, eine Handwerkzeugmaschine mit einer Schalt-
vorrichtung auszustatten, die ein drehbar an einem Gehäuse
der Handwerkzeugmaschine gelagertes Bedienelement und ein Ex-
20 zenterelement, das mit dem Bedienelement verbunden ist, um-
fasst. Das Exzenterelement steht in direkter oder indirekter
Wirkverbindung mit einem Schaltstück oder einem Schaltblech,
das axial fest mit einem Schaltelement der Handwerkzeugma-
schine verbunden ist. Eine indirekte Wirkverbindung kann bei-
25 spielsweise durch eine Schenkelfeder hergestellt sein. Über
das Exzenterelement und die Wirkverbindung überträgt sich ei-
ne Drehbewegung direkt oder durch die Schenkelfeder verzögert
in eine Translationsbewegung des Schaltelements der Handwerk-
zeugmaschine, durch die letztlich ein Eingriff zwischen einem
30 Profil des Schaltelements und einem komplementären Profil ei-
nes Getriebes der Handwerkzeugmaschine erzeugt und/oder ge-

löst werden kann. Dadurch können bestimmte Funktionseinheiten der Handwerkzeugmaschine, bei einem Bohrhammer beispielsweise ein Schlagwerk und ein Drehantrieb, an einen Antrieb der Handwerkzeugmaschine angekoppelt oder von dem Antrieb abgekoppelt werden.

Vorteile der Erfindung

10 Die Erfindung geht aus von einer Schaltvorrichtung mit einem drehbar gelagerten Bedienelement und einem Exzenterelement zum Übersetzen einer Drehbewegung des Bedienelements in eine Translationsbewegung eines Schaltelements, insbesondere einer Schaltwelle einer Handwerkzeugmaschine.

15 Es wird vorgeschlagen, dass eine Form des Exzenterelements von einer Stiftform wesentlich abweicht. Da eine Abhängigkeit der Translationsbewegung von einer Drehbewegung des Bedienelements von der Formgebung des Exzenterelements bestimmt ist, kann diese Abhängigkeit durch eine geeignete Wahl der Form in einer dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Weise

20 gestaltet werden. Insbesondere eine Stärke der Abhängigkeit bzw. eine Empfindlichkeit des Bedienelements kann zur Verbesserung eines Bedienkomforts abhängig von einer Schaltstellung des Bedienelements in einer dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Weise bestimmt sein.

Unter „vorgesehen“ soll in diesem Zusammenhang auch „ausgelegt“ und „ausgestattet“ verstanden werden. Zudem soll als

30 Exzenterelement ein exzentrisch bezüglich einer Drehachse des Bedienelements angeordnetes Element bezeichnet werden, das

vorzugsweise die Drehachse auch mit seiner konvexen Hülle nicht umgreift. Ferner soll unter „Stiftform“ eine längliche Form verstanden werden, deren Länge in axialer Richtung größer als eine Breite bzw. eine Querschnittsabmessung ist und/oder deren Querschnittsabmessungen kleiner als eine Exzentrität des Exzenterelements sind. Ein Querschnitt eines stiftförmigen Elements ist konvex. Als „wesentlich“ soll eine Abweichung von einer Stiftform gelten, wenn sie zur gezielten Modifikation einer durch die Stiftform erzeugten sinunsförmigen Abhängigkeit der Translationsbewegung von der Drehbewegung geeignet ist.

In einer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass ein Querschnitt des Exzenterelements von einer Kreisform wesentlich abweicht. Dadurch kann eine besonders vorteilhafte Variierbarkeit der Abhängigkeit zwischen Translationsbewegung und Drehbewegung erreicht werden.

Ein wirkungsvolles Modulieren einer natürlichen, insbesondere sinusförmigen Abhängigkeit kann erreicht werden, wenn eine Querschnittsabmessung des Exzenterelements von einer Größenordnung einer Exzentrität des Exzenterelements ist. Als Querschnittsabmessung soll dabei eine typische Längenskala des Querschnitts, beispielsweise eine Erstreckung in Umfangsrichtung oder eine Erstreckung in radialer Richtung bezüglich einer Drehachse des Bedienelements, verstanden werden. Innerhalb einer Größenordnung liegen zwei Größen, wenn sie sich um weniger als einen Faktor 5 - 10 unterscheiden.

Ferner wird vorgeschlagen, dass das Exzenterelement eine Führungsfläche aufweist, die zur Übertragung der Drehbewegung

über einen während der Drehbewegung auf der Führungsfläche wandernden Berührungspunkt vorgesehen ist. Dadurch kann ein besonders sicheres Bestimmen der Abhängigkeit erreicht werden. Ein Verkanten zwischen beweglich gelagerten Elementen kann
5 sicher vermieden werden, und ein Verschleiß kann vorteilhaft klein gehalten werden. Der Berührungspunkt ist ein Berührungspunkt des Exzenterelements mit einem weiteren Element, das vorteilhaft in Wirkverbindung mit dem Schaltelement steht. Dabei kann besonders vorteilhaft eine Synchronisationsfeder eines
10 Handwerkzeugmaschinengetriebes am Berührungspunkt anliegen.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Führungsfläche gemäß einer vorgegebenen Abhängigkeit zwischen einem Drehwinkel des Bedienelements und
15 einer Exzentrizität des Berührungspunkts ausgebildet ist. Dadurch kann diese Abhängigkeit konstruktiv einfach realisiert werden.

Ferner wird vorgeschlagen, dass die Führungsfläche im Wesentlichen parabelförmig ausgebildet ist. Dadurch kann ein vorteilhaft antisymmetrischer Verlauf der Abhängigkeit erreicht werden, und zwar insbesondere dann, wenn ein Scheitelpunkt der Parabel in radialer Richtung nach außen weist. Bewegt
20 sich der Berührungspunkt im Bereich des Scheitelpunkts der Parabel, kann eine zumindest weitgehende Unabhängigkeit der Lage des Schaltelements von einer Drehlage des Bedienelements erreicht werden, wodurch in diesem Bereich eine vorteilhafte Toleranzunempfindlichkeit erreichbar ist.

30 Weist das Exzenterelement zumindest zwei Führungsflächen auf, kann vorteilhaft erreicht werden, dass mit einer Drehbewegung

des Bedienelements zwei Bewegungen von weiteren Schaltelemen-
ten in einer wohl bestimmten Weise erzeugt werden. Besonders
vorteilhaft sind Ausgestaltungen der Erfindung, in denen die
Führungsflächen eine Bewegung von Federn einer zwischenkli-
gen Feder bestimmen. Insbesondere dann, wenn die Feder dreh-
bar gelagert ist, können eine Lage und eine Vorspannung der
zwischenkligen Feder vorteilhaft unabhängig voneinander be-
stimmbar sein.

10 Variiert eine Exzentrizität des Berührungspunkts während einer
Schaltbewegung um wenigstens 10 %, kann ein deutlich spürba-
rer Komfortgewinn für einen Bediener erreicht werden, wobei
dieser Komfortgewinn noch deutlicher ausfallen kann, wenn die
Exzentrizität des Berührungspunktes bei einer Schaltbewegung um
15 wenigstens 50 % variiert.

Ein kostengünstiger und sicherer Synchronisationsmechanismus
für ein Handwerkzeugmaschinengetriebe ist erreichbar, wenn
die Schaltvorrichtung eine zwischenkliige Schaltfeder um-
20 fasst. Zwei Konfigurationsparameter, beispielsweise eine
Drehlage und eine Vorspannung der zwischenkligen Schaltfe-
der, sind zur Optimierung eines Verlaufs der Schaltbewegung
vorteilhaft unabhängig bestimmbar, wenn die Schaltfeder das
Exzentererelement in zumindest einer Betriebskonfiguration in
25 zwei Berührungspunkten berührt, wobei eine vorteilhafte Spiel-
freiheit sichergestellt werden kann, wenn die Schaltfeder in
zumindest einer Betriebskonfiguration durch das Exzentererele-
ment vorgespannt ist.

Zeichnung

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

10

Es zeigen:

15

Fig. 1 eine Handwerkzeugmaschine mit einem Bedienelement,

Fig. 2 eine Schaltvorrichtung der Handwerkzeugmaschine aus Figur 1,

Fig. 3 die Schaltvorrichtung aus Figur 2 in einer Schnittdarstellung,

20

Fig. 4 eine Schaltfeder und ein Bedienelement der Schaltvorrichtung aus den Figuren 2 und 3 und

Fig. 5 einen Graphen der Abhängigkeit einer Lage des Schaltelements von einer Drehlage des Bedienelements aus den Figuren 1 bis 4.

25

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

30

Figur 1 zeigt eine als Bohrhammer ausgebildete Handwerkzeugmaschine mit einem an einem Gehäuse der Handwerkzeugmaschine gelagerten Bedienelement 10. Die Handwerkzeugmaschine umfasst einen Elektromotor und ein Getriebe mit einem Schaltelement

18, das mit Hilfe des Bedienelements 10 von einem Bediener in einen von drei Betriebsmodi geschaltet werden kann. In einem Bohrmodus treibt der Elektromotor über das Getriebe eine Werkzeugaufnahme 36 drehend an. In einem Schlagbohrmodus treibt der Elektromotor zusätzlich ein Schlagwerk 38 an. In einem Meißelmodus ist der Drehantrieb der Werkzeugaufnahme 36 vom Elektromotor abgekoppelt, und der Elektromotor treibt ausschließlich das Schlagwerk 38 an.

5

10

Das Schlagwerk 38 weist einen hier nicht dargestellten Döpper und einen Kolben auf, der über ein Taumellager 40 mit einem Taumelfinger 42 im Betrieb in einem Hammerrohr periodisch verschoben wird.

15

Das Bedienelement 10 ist über eine umlaufende Nut drehbar am Gehäuse der Handwerkzeugmaschine gelagert (Figur 2) und weist an seiner über eine Außenseite des Gehäuses hinausragenden Seite einen Greifbalken auf. An einer in einen Innenraum des Gehäuses bzw. der Handwerkzeugmaschine hineinragenden Seite

20



weist das Bedienelement 10 ein parabelförmiges bzw. u-förmiges Exzenterelement 12 auf, das mit einem Scheitelpunkt radial nach außen weist. Der parabelförmige Querschnitt des Exzenterelements 12 ist über eine Tiefe des Exzenterelements 12, das sich in axialer Richtung bezüglich einer Drehachse

25

des Bedienelements 10 erstreckt, unveränderlich. Dabei ist die Drehachse vollständig außerhalb des Exzenterelements 12 angeordnet. Das Bedienelement 10 ist als Kunststoffgussteil ausgebildet und das Exzenterelement 12 ist an das Bedienelement 10 angeformt.

30

Seitenflächen, die das Exzenterelement 12 in radialer Richtung und in Umfangsrichtung begrenzen, bilden Führungsflächen 24, 26 zum Führen einer zweiseitenkligen Schaltfeder 34.

- 5 Die Schaltfeder 34 ist mit einer ösenförmigen Federspirale auf einen an das Gehäuse der Handwerkzeugmaschine angeformten, nach innen ragenden Bolzen 44 aufgesteckt und unter Überwindung einer kleinen Reibungskraft drehbar auf dem Bolzen 44 gelagert. Die Schaltfeder 34 weist zwei Schenkel auf, die an zwei sich im Wesentlichen gegenüberliegenden Punkten am Exzenterelement 12 anliegen. Ein erster Schenkel liegt an einem Berührungspunkt 28 der Führungsfläche 24 an und ein zweiter Schenkel an einem Berührungspunkt 30 der Führungsfläche 26. Dabei ist eine Querschnittsabmessung 20 bzw. ein Abstand der Berührungspunkte 28, 30 größer als ein Abstand der beiden Schenkel der Schaltfeder 34 in einer Ruhekonfiguration der Schaltfeder 34, so dass die Schaltfeder 34 durch das zwischen die Schenkel eingeführte Exzenterelement 12 vorgespannt ist.
- 10 
- 15
- 20 Dreht ein Bediener das Bedienelement 10, bewegen sich die Berührungspunkte 28, 30 auf den Führungsflächen 24, 26, wobei sich die Schaltfeder 34 zum Erreichen eines Zustands minimaler Energie auf dem Bolzen 44 dreht. Während der Bewegung verändert sich der Abstand der Berührungspunkte 28, 30 in einer durch die Form der Führungsflächen 24, 26 bestimmten Weise, und mit ihm variiert die Vorspannung der Schaltfeder 34.
- 25
- 30 

Freie Enden der Schaltfeder 34 greifen an einem Schaltblech 46 an; das in eine umlaufende Nut einer Schalthülse 48 eingreift. Das Schaltblech 46 ist an einer parallel zu einer Antriebswelle 52 verlaufenden Führungsstange 62 in axialer

Richtung geführt. Die Schalthülse 48 ist auf einen verbreiterten Bereich 50 einer Antriebswelle 52 aufgesteckt und über ein Innenprofil und ein Außenprofil des Bereichs 50 drehfest und axial verschiebbar bezüglich einer senkrecht zur Drehachse des Bedienelements 10 verlaufenden Drehachse der Antriebswelle 52 gelagert.

Auf einer ersten Seite des Bereichs 50 ist auf die Antriebswelle das Taumellager 40 aufgesteckt, das an der dem Bereich 50 zugewandten Seite einen hülsenförmigen Fortsatz mit einem Außenprofil aufweist, das zu dem Innenprofil der Schalthülse 48 korrespondiert. An einer Innenfläche weist das Taumellager 40 Nadellager 54, 54' auf, über welche das Taumellager 40 drehbar auf der Antriebswelle 52 gelagert ist.

Durch ein Verschieben der Schalthülse 48 in Richtung des Taumellagers 40 schiebt sich, wenn die Drehlage der Profile übereinstimmt, die Schalthülse 48 über das Außenprofil des Taumellagers 40 und stellt dadurch eine drehfeste Verbindung zwischen dem Taumellager 40 bzw. dessen hülsenförmigem Fortsatz und dem Bereich 50 der Antriebswelle 52 her. Eine Drehbewegung der Antriebswelle 52 überträgt sich dann auf das Taumellager 40 und über den Taumelfinger 42 auf den Kolben und den Döpper des Schlagwerks 38 der Handwerkzeugmaschine.

An einer zweiten Seite des Bereichs 50 ist auf der Antriebswelle 52 ein Zahnrad 56 aufgesteckt, in das ein korrespondierendes Zahnrad 58 eingreift. Das Zahnrad 58 steht in Wirkverbindung mit der Werkzeugaufnahme 36. Das Zahnrad 56 weist einen sich in Richtung des Bereichs 50 erstreckenden hülsenförmigen Fortsatz mit einem Außenprofil auf, das zu einem Inn-

nenprofil der Schalthülse 48 korrespondiert. An einer Innenfläche weist das Zahnrad 56 Nadellager 54, 54' auf, über welche das Zahnrad 56 drehbar auf der Antriebswelle 52 gelagert ist.

5

Analog zum Taumellager 40 kann das Zahnrad 56 durch ein Verschieben der Schalthülse 48 in Richtung des hülsenförmigen Fortsatzes des Zahnrads 56 drehfest mit der Antriebswelle 52 bzw. mit dem Bereich 50 verbunden werden. Dadurch überträgt sich eine Drehbewegung der Antriebswelle 52 auf das Zahnrad 56 und von diesem auf das Zahnrad 58 und auf die Werkzeugaufnahme 36, wodurch ein Drehantrieb der Werkzeugaufnahme 36 aktiviert ist.

10



15 Die Schaltvorrichtung weist insgesamt drei Schaltstellungen auf. In einer mittleren Schaltstellung ist die Schalthülse 48 im Eingriff mit dem Zahnrad 56, dem Bereich 50 und dem Taumellager 40, so dass das Schlagwerk 38 aktiviert ist. Die Handwerkzeugmaschine ist dann in einen Schlagbohrmodus geschaltet.

20



In einer ausgehend von der mittleren Lage in Richtung des Taumellagers 40 verschobenen zweiten Lage ist die Schalthülse 48 im Eingriff mit dem mittleren Bereich 50 und dem Taumellager 40, während das Außenprofil des Zahnrads 56 frei ist. Dadurch ist das Schlagwerk 38 aktiviert, und ein Drehantrieb der Werkzeugaufnahme 36 ist abgekoppelt. Die Handwerkzeugmaschine befindet sich dann in einem Meißelmodus. Es sind Ausgestaltungen der Erfindung denkbar, in denen eine Drehlage der Werkzeugaufnahme 36 beim Verschieben der Schalthülse 48

25

30

von der mittleren in die in Richtung des Taumellagers 40 verschobene Lage arretiert wird.

5 In einer ausgehend von der mittleren Lage in Richtung des
Zahnrad 56 verschobenen dritten Lage ist die Schalthülse 48
im Eingriff mit dem mittleren Bereich 50 und dem Zahnrad 56,
während das Außenprofil des Taumellagers 40 frei ist. Dadurch
ist der Drehantrieb der Werkzeugaufnahme 36 aktiviert, und
das Schlagwerk 38 ist abgekoppelt. Die Handwerkzeugmaschine
10 befindet sich dann in einem Bohrmodus.

Dreht ein Bediener ausgehend von der mittleren Lage der
Schalthülse 48 und einem senkrecht zur Drehachse der An-
triebswelle verlaufenden Greifbalken das Bedienelement 10 in
15 einer Drehbewegung 14 um 90° im Uhrzeigersinn, dreht sich
gleichzeitig das Exzenterelement 12, wobei es sich durch sei-
ne relativ zur Drehachse des Bedienelements 10 exzentrische
Anordnung gleichzeitig in Richtung des Zahnrad 56 bewegt.
Die Schaltfeder 34 schwenkt durch die über den Berührungspunkt 30
20 durch den zweiten Schenkel übertragene Kraft in die der Dreh-
bewegung des Bedienelements 10 entgegengesetzte Richtung, wo-
bei das freie Ende des ersten Schenkels eine Kraft auf das
Schaltblech 46 und die Schalthülse 48 ausübt, die sich in
Richtung des Zahnrad 56 verschiebt. Dabei gleitet die
25 Schalthülse 48 von dem hülsenförmigen Fortsatz des Taumella-
gers 40 ab und koppelt das Schlagwerk 38 dadurch von der An-
triebswelle 52 ab. Das Exzenterelement 12 übersetzt daher die
Drehbewegung 14 des Bedienelements 10 in eine Translationsbe-
wegung 16 des Schaltelements 18.

Dreht der Bediener das Bedienelement 10 ausgehend von der dritten Lage mit parallel zur Antriebswelle 52 ausgerichtetem Greifbalken in einer Drehbewegung 14 um 90° entgegen dem Uhrzeigersinn, so verschiebt ein freies Ende des zweiten Schenkels der Schaltfeder 34 das Schaltelement 18 in Richtung des Taumellagers 40, bis eine Stirnseite des Innenprofils der Schalthülse 48 an einer Stirnseite des Außenprofils des hülsenförmigen Fortsatzes des Taumellagers 40 zur Anlage kommt. Eine weitere Drehung des Bedienelements 10 im Uhrzeigersinn führt zu einem Lösen des zweiten Schenkels vom Berührungspunkt 28 an der Führungsfläche 26 des Exzenterelements 12 und zu einer erhöhten Vorspannung der Schaltfeder 34. Wird die Antriebswelle 52 durch den Elektromotor oder durch Erschütterungen gedreht, können das Innenprofil und das Außenprofil ineinander gleiten, so dass die Schalthülse 48 durch die Federkraft in die erste, mittlere Lage bewegt wird und damit die Handwerkzeugmaschine in den Schlagbohrmodus bringt und das Schlagwerk 38 an den Antrieb ankoppelt.

Ein Ein- und Ausschalten des Drehantriebs der Werkzeugaufnahme 36 verläuft spiegelsymmetrisch zum oben genannten Ein- und Ausschalten des Schlagwerks 38. Dreht der Bediener das Bedienelement 10 ausgehend von der mittleren Lage in einer Drehbewegung 14 um 90° entgegen dem Uhrzeigersinn, so verschiebt sich die Schalthülse 48 des Schaltelements 18 in Richtung des Taumellagers 40 und gleitet dabei vom hülsenförmigen Fortsatz am Zahnrad 56 ab, wobei der Drehantrieb vom der Antriebswelle 52 entkoppelt wird. Dreht der Bediener das Bedienelement 10 zurück in Richtung der mittleren Lage, so kommen die Stirnseiten des Innenprofils der Schalthülse 48 und des Außenprofils des hülsenförmigen Fortsatzes des Zahn-

rads 56 zur Anlage, bis das Innenprofil und das Außenprofil durch eine Drehung in einen synchronisierten Eingriff kommen und ineinander gleiten können.

- 5 Figur 5 zeigt den Verlauf der Translationsbewegung 16 abhängig von einem Drehwinkel 32 des Bedienelements 10 in einem Winkelbereich zwischen 0° und 90° , wobei der Winkel 0° der ersten Drehlage mit senkrecht zur Drehachse der Antriebswelle 52 verlaufendem Greifbalken zugeordnet ist.
- 10 Während einer Drehbewegung 14 von 0° bis 90° gleitet der Berührungspunkt 30 über die Führungsfläche 26, wobei sich eine Exzentrizität 22 des Berührungspunkts 30 bzw. ein Abstand des Berührungspunkts 30 von der Drehachse des Bedienelements 10 verdoppelt. Die Exzentrizität 22 ist im Drehwinkel 32 der ersten
- 15 Stellung gleich dem Abstand der beiden äußersten Enden der Schenkel des Exzenterelements 12. Dieser Abstand ist gleich der Länge der beiden Schenkel des Exzenterelements 12. Der Abstand bildet eine typische Querschnittsabmessung 20 des Exzenterelements 12. Gleichzeitig verschiebt sich während der
- 20 Drehbewegung 14 von 0° bis 90° ein Winkel zwischen dem Greifbalken des Bedienelements 10 und dem Berührungspunkt 30 um ca. 45° . Der Berührungspunkt 28 bleibt während der Drehbewegung 14 von 0° bis 90° in einer im Wesentlichen konstanten Lage am
- 25 Ende der Führungsfläche 24, die eine Kante bildet, um die sich der erste Schenkel der Schaltfeder 34 dreht.

- Eine Steigung des in Figur 5 dargestellten Graphen der Translationsbewegung 16 erreicht in einem Schaltbereich 60, in dem die Stirnseiten der Profile der Schalthülse 48 und des Tauschmellagers 40 bzw. des Zahnrads 56 zur Anlage kommen, ein Maximum, so dass ein Bediener in diesem Bereich die Translati-
- 30

onsbewegung 16 über das Bedienelement 10 besonders effektiv kontrollieren kann.

In Figur 5 sind zudem gestrichelt Verläufe von Translationsbewegungen dargestellt, die stiftförmige Exzenterelemente erzeugen würden, die entweder in der Lage des Berührungspunkts 30 bei einer Drehlage von 0° oder in der Lage des Berührungspunkts 30 bei einer Drehlage von 90° angeordnet sind.

Im Vergleich zu der vom Exzenterelement 12 erzeugten Translationsbewegung 16 ist der Verlauf im Bereich des Drehwinkels 32 von 0° sehr flach, wodurch die Schaltvorrichtung sich durch eine vorteilhafte Unempfindlichkeit gegen ungenaue Einstellungen des Drehwinkels 32 durch den Bediener auszeichnet.

Während einer Drehbewegung vom 0° bis -90° sind die Rollen der Berührungspunkte 28, 30 und der Führungsflächen 24, 26 vertauscht, und der in Figur 3 dargestellte Graph ist antisymmetrisch fortgesetzt.

Es sind auch Ausgestaltungen der Erfindung denkbar, in denen eine Schaltfeder auf einem axial mit einem Schaltelement verschiebbaren Schaltstück angeordnet und nicht mit einem Gehäuse der Handwerkzeugmaschine verbunden ist.

.....

19.08.04

ROBERT BOSCH GMBH; 70442 Stuttgart

5 Bezugszeichen

10	Bedienelement	38	Schlagwerk
12	Exzenterelement	40	Taumellager
14	Drehbewegung	42	Taumelfinger
16	Translationsbewegung	44	Bolzen
18	Schaltelement	46	Schaltblech
20	Querschnittsabmessung	48	Schalthülse
22	Exzentrizität	50	Bereich
24	Führungsfläche	52	Antriebswelle
26	Führungsfläche	54	Nadellager
28	Berührungspunkt	56	Zahnrad
30	Berührungspunkt	58	Zahnrad
32	Drehwinkel	60	Schaltbereich
34	Schaltfeder	62	Führungsstange
36	Werkzeugaufnahme		

19.08.04

ROBERT BOSCH GMBH; D-70442 Stuttgart

5

Ansprüche

- 10 1. Schaltvorrichtung mit einem drehbar gelagerten Bedienelement (10) und einem Exzenterelement (12) zum Übersetzen einer Drehbewegung (14) des Bedienelements (10) in eine Translationsbewegung (16) eines Schaltelements (18); insbesondere einer Schaltwelle einer Handwerkzeugmaschine, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Form des Exzenterelements (12) von einer Stiftform wesentlich abweicht.
15
2. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Querschnitt des Exzenterelements (12) von einer Kreisform wesentlich abweicht.
20
3. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Querschnittsabmessung (20) des Exzenterelements (12) von einer Größenordnung einer Exzentrizität (22) des Exzenterelements (12) ist.
25

30

4. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Exzenterelement (12) eine Führungsfläche (24, 26) aufweist, die zur Übertragung der Drehbewegung (14) über einen während der Drehbewegung (14) auf der Führungsfläche (24, 26) wandernden Berührungspunkt (28, 30) vorgesehen ist.

5. Schaltvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsfläche (24, 26) gemäß einer vorgegebenen Abhängigkeit zwischen einem Drehwinkel (32) des Bedienelements (10) und einer Exzentrizität (22) des Berührungspunkts (28, 30) ausgebildet ist.

6. Schaltvorrichtung zumindest nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsfläche (24) im Wesentlichen parabelähnlich ausgebildet ist.

7. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Exzenterelement (12) zumindest zwei Führungsflächen (24, 26) aufweist.

8. Schaltvorrichtung zumindest nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Exzentrizität (22) des Berührungspunkts (28) während einer Schaltbewegung um wenigstens 10 % variiert.

9. Schaltvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Exzentrizität (22) des Berührungspunkts (28) bei einer Schaltbewegung um wenigstens 50 % variiert.

10. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch eine zweischenklige Schaltfeder (34), die das Exzenterelement (12) in zumindest einer Betriebskonfiguration in zwei Berührungspunkten (28, 30) berührt.**

5

11. Schaltvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass die zweischenklige Schaltfeder 34 in zumindest einer Betriebskonfiguration durch das Exzenterelement (12) vorgespannt ist.**

10

12. Handwerkzeugmaschine mit einer Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

15 13. Exzenterelement (12) zum Übersetzen einer Drehbewegung (14) eines Bedienelements (10) einer Handwerkzeugmaschine in eine Translationsbewegung (16) eines Schaltelements (18) der Handwerkzeugmaschine, **dadurch gekennzeichnet, dass eine Form des Exzenterelements (12) von einer Stiftform wesentlich abweicht.**

20

.....

19.08.04

ROBERT BOSCH GMBH; D-70442 Stuttgart

5

Schaltvorrichtung

Zusammenfassung

10



Die Erfindung geht aus von einer Schaltvorrichtung mit einem drehbar gelagerten Bedienelement (10) und einem Exzentererelement (12) zum Übersetzen einer Drehbewegung (14) des Bedienelements (10) in eine Translationsbewegung (16) eines Schaltelements (18), insbesondere einer Schaltwelle einer Handwerkzeugmaschine.

15

Es wird vorgeschlagen, dass eine Form des Exzentererelements (12) von einer Stiftform wesentlich abweicht.

20

(Fig. 2)



.....

25

1 / 5

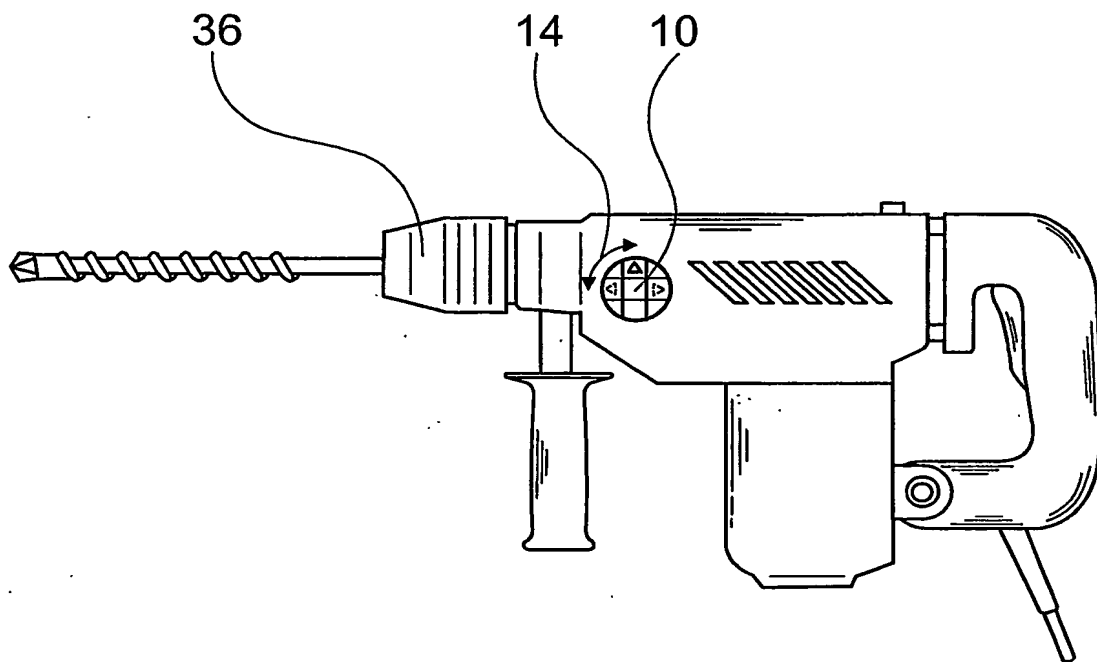


Fig. 1

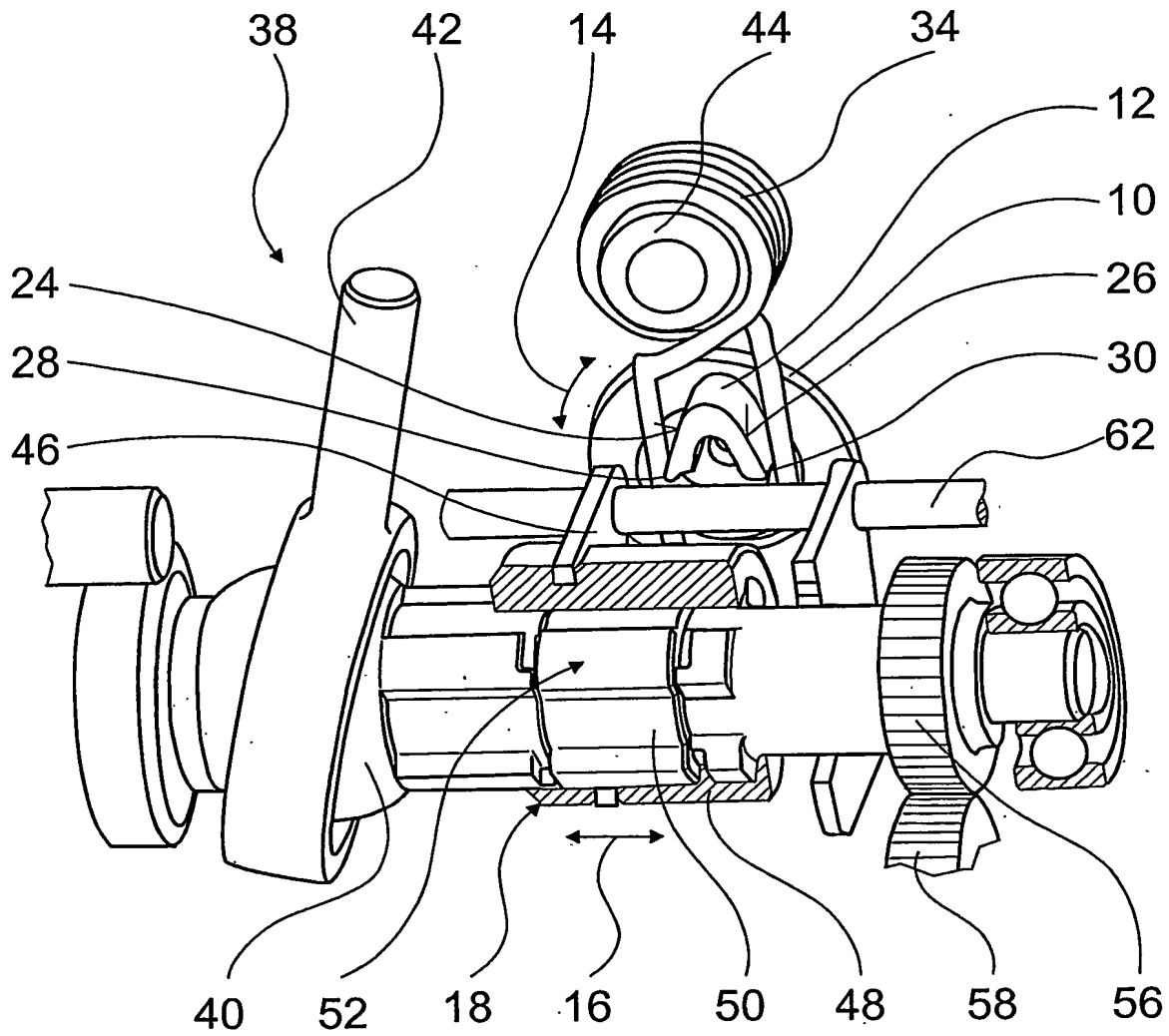
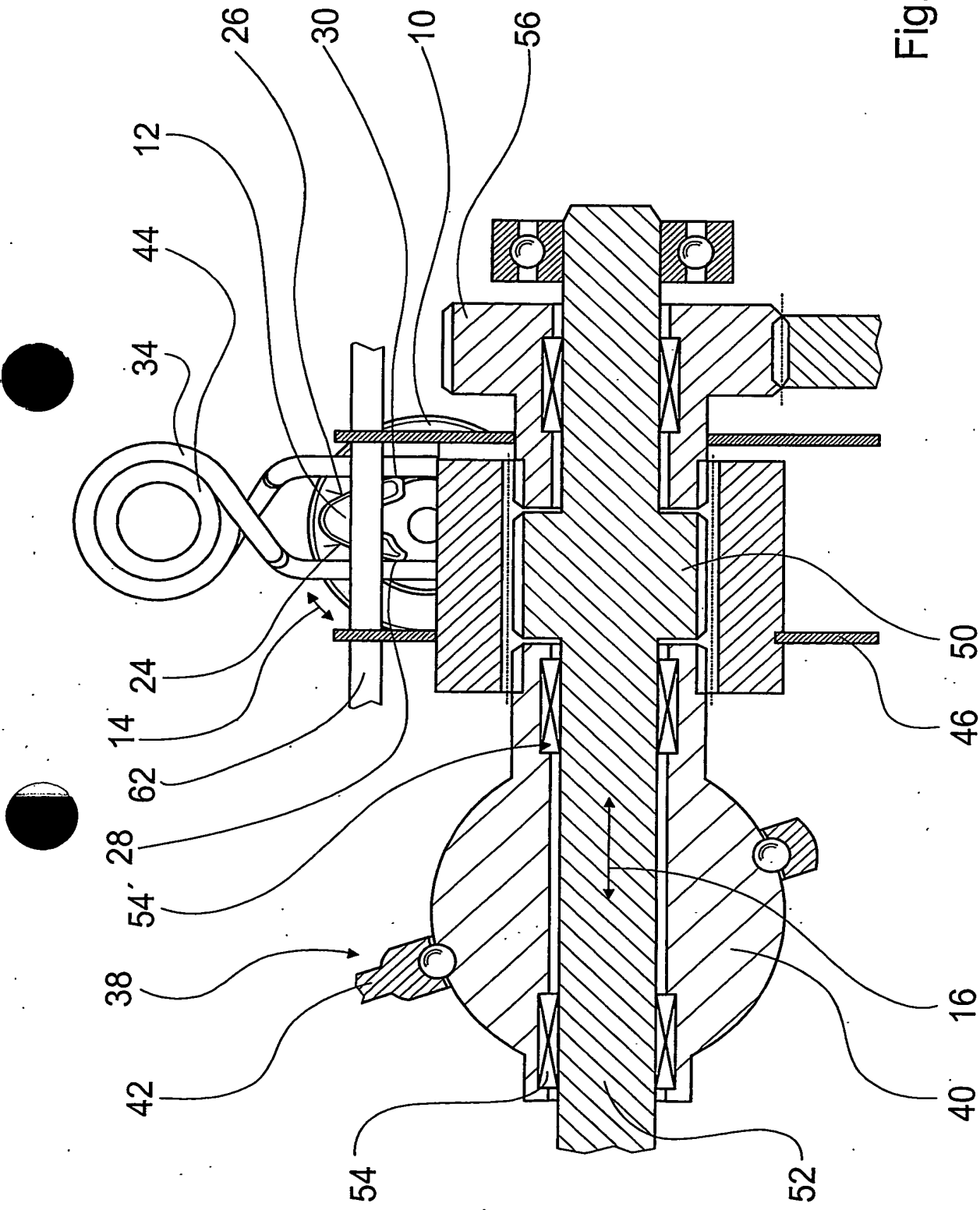


Fig. 2

Fig. 3



4 / 5

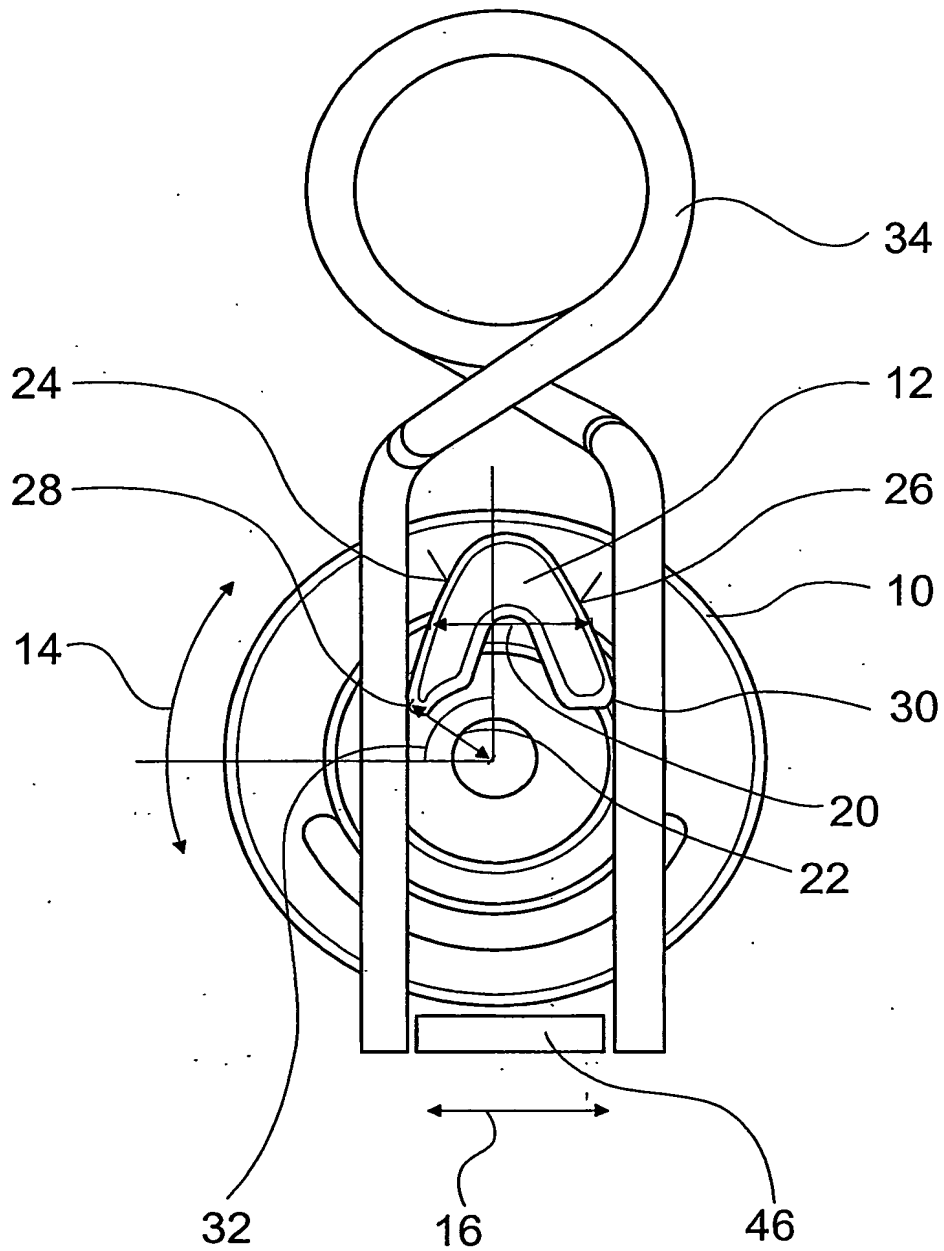


Fig. 4

5 / 5

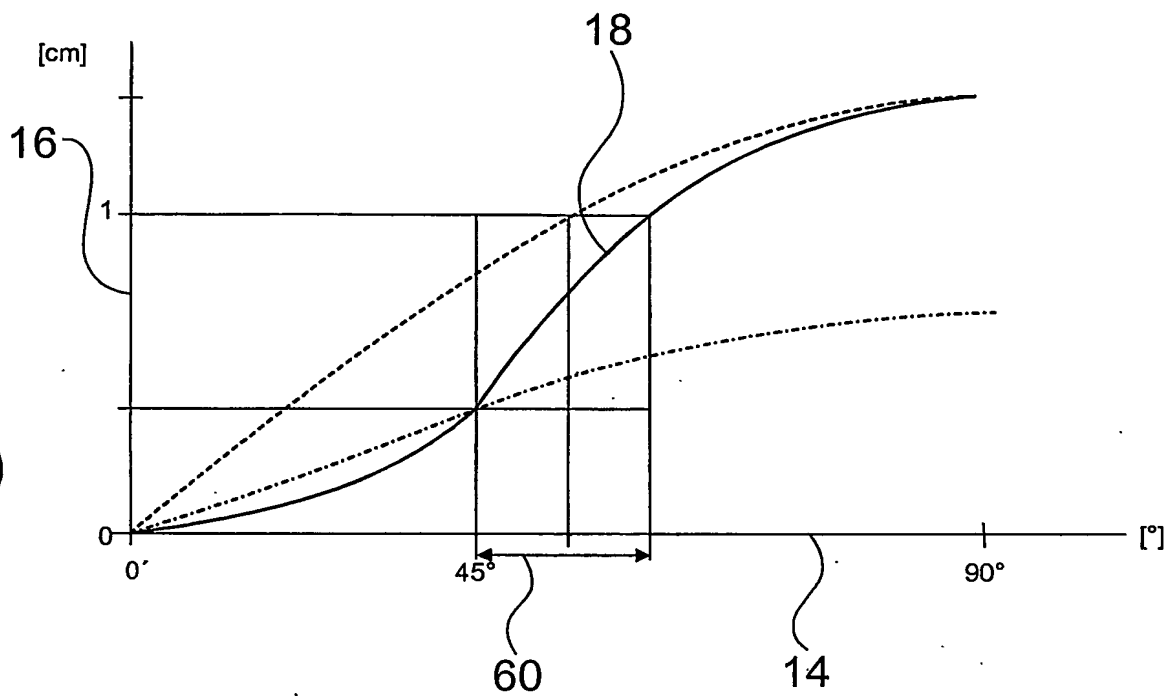


Fig. 5

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/053221

International filing date: 06 July 2005 (06.07.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 10 2004 045 117.6
Filing date: 17 September 2004 (17.09.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 04 August 2005 (04.08.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.